

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 9 月 15 日 (15.09.2005)

PCT

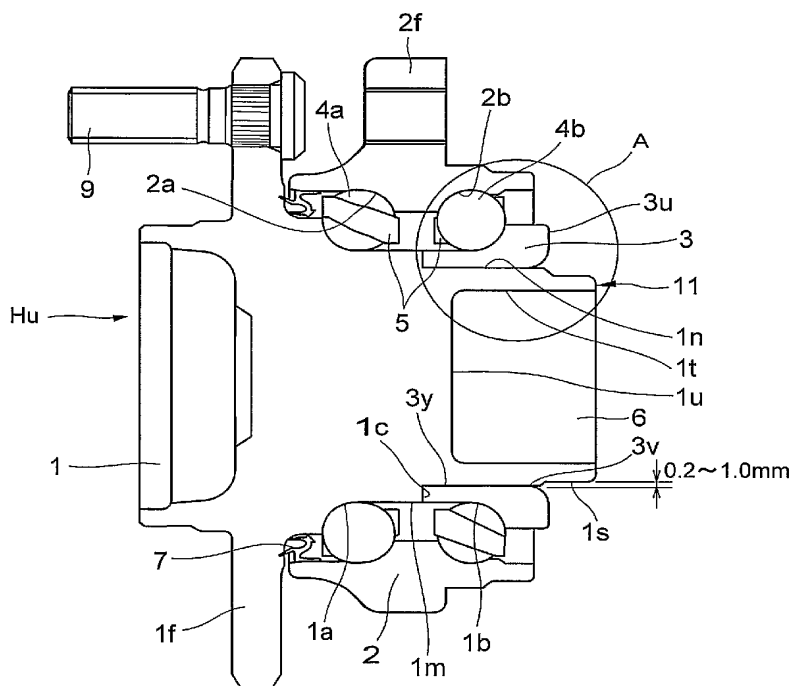
(10) 国際公開番号
WO 2005/085665 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16C 35/063, (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004160
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 3 日 (03.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-059255 2004 年 3 月 3 日 (03.03.2004) JP
特願2004-071796 2004 年 3 月 12 日 (12.03.2004) JP
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 千布 剛敏 (CHIFU, Taketoshi) [JP/JP]; 〒2510021 神奈川県藤沢市鵠沼神明 1 丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 竹原 徹 (TAKEHARA, Tetsu) [JP/JP]; 〒2510021 神奈川県藤沢市鵠沼神明 1 丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 杉万 朋治 (SUGIMAN, Tomoharu) [JP/JP]; 〒2510021 神奈川県藤沢市鵠沼神明 1 丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa

[続葉有]

(54) Title: HUB UNIT FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用ハブユニット



(57) Abstract: A hub unit for a wheel, having an outer ring, a hub, an inner element, and rolling bodies. The outer ring has two rows of bearing raceways on its inner periphery. The hub has a wheel installation flange on the outer end side, has an end section on the vehicle center side in the axial direction, and has, integrally or as a separate body, on its outer periphery a first bearing raceway corresponding to a bearing raceway on the vehicle outer end side in the axial direction of the outer ring. The inner ring element is fitted on the end section side of the hub, has on its outer periphery a second bearing raceway facing the bearing raceway on the vehicle center side in the axial direction of the outer ring, and fixed to the end section of the hub by plastically deforming the end section radially outward. The rolling bodies are interposed between the two bearing raceways of the outer ring and the first and second bearing raceways. The outer diameter of the plastically deformed section of the end section is set smaller than the diameter of that section of the inner ring element which is fitted on the hub, the

start point of the small diameter section is positioned between the start point of a chamfered section on the inner peripheral surface of the inner ring element and a vehicle center side end surface of the inner ring element, and the end section is plastically deformed radially outward to fasten and fix the inner ring element. Alternatively, a continuous circumferential groove can be provided close to the chamfered section of an inner end section on the inner peripheral surface of the inner ring element.

(57) 要約: 内周に 2 列の軸受軌道を有する外輪と、外端側には、車輪取付けフランジを有し、軸方向車両中心側には終端部を有し、外輪の軸方向車両外端側の軸受軌道に対応する第 1 軸受軌道を外周に一体または別体に有しているハブと、ハブの終端部側に外嵌され、外輪の軸方向車両中心側の軸受軌道に対向する第

[続葉有]

WO 2005/085665 A1



(JP). 湯川 謹次 (YUKAWA, Kinji) [JP/JP]; 〒2510021 神奈川県藤沢市鵠沼神明 1 丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 井上 義雄 (INOUE, Yoshio); 〒1030027 東京都中央区日本橋 3 丁目 1 番 4 号 画廊ビル 3 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

2 軸受軌道を外周に有しており、ハブの終端部を径方向外向きに塑性変形することにより終端部に固定された内輪要素と、外輪の 2 つの軸受軌道と、第 1 軸受軌道および第 2 軸受軌道との間に介在する転動体と、を備えた車輪用ハブユニットにおいて、終端部の塑性変形部外径寸法を、内輪要素のハブへの嵌合部よりも小径部とし、かつ、小径部の起点を内輪要素の内周面の面取り部起点と内輪要素の車両中心側端面との間に位置するようにして、終端部を径方向外向きに塑性変形して内輪要素を締付固定しているか又は内輪要素の内周面における内端部の面取部に近接して、連続する円周方向溝を設けることができる。

明 細 書

車輪用ハブユニット

5 技術分野

本発明は、車両のハブユニットに関する。特に、本発明は、ハブに外嵌した内輪要素をハブの車両中心側終端部を加締めることにより締付固定した車両用ハブユニットに関する。

10 背景技術

ハブの車両中心側終端部を加締めることにより内輪要素を固定するハブユニットにおいては、加締め工具により加締め用端部を半径方向外方へ拡開して塑性変形させ、加締められた塑性変形部により内輪要素を締付固定するが、その際に、内輪要素および／またはハブが変形して、内輪要素の軌道径寸法や軌道面の形状を崩し、ハブユニットの性能の低下をきたす虞がある。

内輪要素の変形を抑えるために、内輪要素の外径部に円環状の拘束治具を取付けて、内輪要素の変形を抑える方法が提案されている（例えば、特開 2 0 0 0 - 3 8 0 0 5 号公報参照）。

しかしながら、特開 2 0 0 0 - 3 8 0 0 5 号公報で提案されている拘束治具は、それを内輪要素と外輪の間に挿入する作業が伴い、しかも、その作業を車輪用ハブユニット一個づつ毎行なわなければならないということになって時間と手間がかかり、作業効率の低下や生産コストのアップにつながる。

また、米国特許第 5 2 2 6 7 3 8 号に開示の従来例においては、加締め加工時にはハブの車両中心側終端部に形成した加締め用円筒部を、加締め用金型で徐々に押しながら加締め作業を行っていくこととなるが、その加締め作業の完了直前である最終工程では、金型がハブの加締め用端部を軸方向に強く押さえつけるこ

とになり、内輪要素とハブとの嵌合部において、押圧力の分力によってハブが径方向外側の内輪要素側に逃げようとする力が発生し、そのため内輪要素は径方向外側に向けて力を受け変形することとなる。このような変形が大きいときには軸受の予圧過大や軌道の変形が生じ、軸受寿命の低下、トルク増大、騒音発生の原因になるおそれがある。また、内輪要素とハブとの固定を強固にすればするほど、内輪要素の径方向外側への変形は大きくなってしまいう問題がある。

本発明は、加締め時に内輪要素の変形を極力少なくし、性能の低下をきたさないハブユニットを提供することを目的としている。

上記の目的を達成するため、本発明の第1の態様による車輪用ハブユニットは、内周に2列の軸受軌道を有する外輪と、

軸方向車両外端側には、車輪取付けフランジを有し、軸方向車両中心側には終端部を有し、前記外輪の軸方向車両外端側の軸受軌道に対応する第1軸受軌道を外周に一体または別体に有しているハブと、

前記ハブの前記終端部側に外嵌され、前記外輪の軸方向車両中心側の軸受軌道に対向する第2軸受軌道を外周に有しており、前記ハブの前記終端部を径方向外向きに塑性変形することにより前記終端部に固定された内輪要素と、

前記外輪の2つの軸受軌道と、前記第1軸受軌道および第2軸受軌道との間に介在する転動体と、

を備えた車輪用ハブユニットにおいて、

前記終端部の塑性変形部外径寸法を、内輪要素のハブへの嵌合部よりも小径部とし、かつ、前記小径部の起点を内輪要素の内周面の面取り部起点と内輪要素の車両中心側端面との間に位置するようにして、前記終端部を径方向外向きに塑性変形して前記内輪要素を固定したことを特徴とする。

本発明の第一の態様による車輪用ハブユニットによれば、塑性変形する時に拘束治具を用いる必要がない。

また、本発明の第一の態様によれば、ハブ車両中心側の内輪要素の変形を極力

小さくして内輪要素の締付固定ができるので、軸受寿命の低下をきたすことがない。さらに、終端部の内輪要素の圧入長さ寸法が小さくなって、組み立てが容易となる。

上記の目的を達成するため、本発明の第2の態様による車輪用ハブユニットは、
5 内周に2列の軸受軌道を有する外輪と、

軸方向外端側には、車輪取付けフランジを有し、軸方向車両中心側には終端部を有し、前記外輪の軸方向車両外端側の軸受軌道に対応する第1軸受軌道を外周に一体または別体に有しているハブと、

前記ハブの前記終端部側に外嵌され、前記外輪の軸方向車両中心側の軸受軌道
10 に対向する第2軸受軌道を外周に有しており、前記ハブの前記終端部を径方向外向きに塑性変形することにより前記終端部に固定された内輪要素と、

前記外輪の2つの軸受軌道と、前記第1軸受軌道および第2軸受軌道との間に介在する転動体と、

を備えた車輪用ハブユニットにおいて、

15 前記内輪要素の内周面における内端部の面取部に近接して、連続する円周方向溝を設けたことを特徴とする。

このように、内輪要素の内周面に連続する円周方向溝を内輪要素の面取部に近接して形成させることにより、加締め作業工程の最終段階で金型により加締め部が軸方向に強く押される際に、内輪要素のハブに対する嵌合部においてハブが径方向外側に膨張する素材部分を、内輪要素の円周方向溝内にこれを逃がして、内輪要素にまで膨張の影響が及ぶことを防止する。この結果、加締めによる内輪要素の径方向外側への力を低減し、ひいては内輪要素外周の円周方向応力を低減することが可能となる。

また、本発明の第2の態様では上記作用により内輪要素の径方向外側への力を
25 低減できるばかりでなく、この円周方向溝にハブの径方向に膨張する素材が食込むことにより、この部分が内輪要素のハブに対するの軸方向への移動防止にも寄

与する。このように内輪要素をハブに対してより強固に固定することができ、このことは車輪用ハブ軸受装置の予圧抜けや内輪要素のハブに対する嵌合部でのクリープ防止にも効果がある。

さらに、本発明の第2の態様においては、内輪要素には主面取部をそのまま残し、この主面取部に近接して内輪要素の内周面に円周方向溝を形成しているの
5 ので、円周方向溝は内輪要素の内端面に解放していない。そのため、加締め加工の初期段階から最終工程にかけて、この溝内に素材が食込む量は少なく、加締め工程の最後の軸方向の大きな力によって内輪要素が径方向外側に大きな力が作用するときに、加締め用円筒部を含むハブの素材が溝内に食込むこととなり、前記の
10 大きな力の作用を低下させることが可能となる。また、このような円周方向溝へのハブの素材の食込みによって、内輪要素がハブに対して軸方向に相対的に移動することを防止することもできるようになる。更に、本発明の第2の態様によればローレット加工等の手間のかかる加工を行う必要もなくなる。

本発明の第2の態様による車輪用ハブユニットは上記のように、加締め最終
15 段階で加締め部が金型により軸方向に強く押される際に、内輪要素がハブに嵌合する部分において、ハブが径方向外側に膨張する部分を、内輪要素内周面に設けた円周方向溝に逃がすことができるため、加締めによる内輪要素に対する径方向外側への力を低減し、加締めによる内輪要素の膨張、変形を低減することが可能であり、更に内輪要素がハブに対して軸方向に相対的に移動することを防止し、
20 径方向に相対的に移動するクリープを防止することもできる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1実施形態を示す断面図である。

図2は、第1実施形態のハブ加締め前を示す断面図である。

25 図3A－図3Cは、加締めの説明図であり、図3Aは図2のA部拡大図であり、図3Bは加締めの中間工程の説明図であり、図3Cは加締めの中間工程の説明図

である。

図 4 は、第 1 実施形態の第 1 変形例を示す上側半分の断面図である。

図 5 は、第 1 実施形態の第 2 変形例を示す上側半分の断面図である

図 6 A、図 6 B は、本発明の第 2 実施形態を示し、図 6 A は本発明を適用した車
5 輪用ハブ軸受装置の全体構成を示す断面図、図 6 B は図 6 A の要部拡大断面図で
ある。

図 7 は、本発明の加締め作業時における円周方向溝の作用を示す要部断面図であ
る。

図 8 A - 8 D は、それぞれ第 2 実施形態における内輪要素の円周方向溝の各種例
10 を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態に関わる車輪用ハブユニットを図面を参照しつつ説
明する。

15 車輪用ハブユニットを車体に取り付けた状態において、車輪が取付けられ、通常
車体外側になるフランジ側を本明細書中外側とし、その反対側である車両中心側
を内側として説明する。

図 1 乃至図 3 A - 3 C において本発明の第 1 実施形態を説明する。

図 1 は第 1 実施形態の車輪用ハブユニット H u の断面図である。

20 図 1 において、ハブ 1 は、外端側に車輪(図示略)を取付けるためのフランジ 1
f と、軸方向中央部の外周面 1 m のうちフランジ側外周面には直接第 1 軸受軌道
1 a が形成されている。

車両中心側の外周面はフランジ側外周面に連なる段部 1 c を介してフランジ
側外周面より小径の第 1 の小径外周部 1 n が設けられ、該第 1 の小径外周部の車
25 両中心側(図 1 中右方)終端部 1 l は加締め部 1 k となっている。該加締め部 1 k
は、後述するようにハブ 1 の材料の一つとして好適な中炭素鋼の未熱処理の硬度

(HRC 15-28)程度になっていて、加締めが容易にできる。

第1の小径外周部1nには別体の内輪要素3が外嵌され、内輪要素3の外周面に第2軸受軌道1bが形成されている。内輪要素3は、ハブ1の車両中心側の加締め部1kによって段部1cとの間に締め付けられ、ハブ1に固定されている。

5 こうして、内輪要素3がハブ1にハブ1の端部の加締め部である塑性変形部により締め付け固定されて、ハブに直接形成された第1軸受軌道1aと第2軸受軌道1bとで2つの内輪軌道を形成している。

10 内輪要素3は、その車両中心側の端面3uと内輪要素3の内周面3yとの間に、単一アールあるいは複合アール寸法面取り部3vが形成されていて、ハブ1の終

15 端部11を加締める際に好適な形状になっている。

 外輪2はハブ1の第1軸受軌道1aおよび第2軸受軌道1bに対応する複列の軸受軌道2a, 2bを有している。外輪2の外周部には車体に取り付けられるフランジ2fが一体に形成されており、外輪2の両端部にはハブ1と外輪2との隙間をシールするシールリング7, 7が取り付けられている。

20 転動体4a, 4bは第1軸受軌道1aおよび第2軸受軌道1bと外輪の軸受軌道2a, 2bとの間にそれぞれ介在し、ハブと外輪との相対回転を可能にしている。転動体4a, 4bは保持器5により保持されていて、こうしてハブ軸受が形成されている。また、フランジ1fにはボルト9により車輪(図示略)が取り付けられる。

25 図2はハブ1の車両中心側の終端部11を加締める前の状態を示している。加締める前の状態で、ハブ1の終端部11は、内輪要素3が外嵌された第1の小径外周部1nと、該第1の小径外周部1nに連設され、第1の小径外周部1nよりも半径0.2-1.0mm程度小径で、車両中心側に向けて延在する第2の小径外周部1sが形成されている。さらに、第1および第2の小径外周部1n, 1sの内方は、後述する加締めに好適な肉厚寸法となるような内周面1tと底部1uから成るカウンターボア6が形成されている。

図2のA部を拡大した図3Aについて説明する。

ハブ1の第1の小径外周部1nに連設された第2の小径外周部1sの起点1pは、ハブの段部1cを基準点として、該段部1cからの距離が内輪要素3の幅寸法Bよりも小さく、内輪要素3の幅寸法Bから面取り部の内周面の起点3Pから端面3uまでの寸法である面取り部の寸法Rを減じた長さ（ $B - R$ ）よりも大きい位置に存在している。このような位置関係にすれば、第2の小径外周部1sの起点1pが内輪要素3の内周面の面取り部起点3pと内輪要素3の車両側中心端面3uとの間に位置するように設定される。

なお、図2、図3Aにおいて、上記以外の図1と共通する部品並びに部位には
10 符号のみをつけ説明は省略する。

図3B、図3Cは図3Aの終端部11の第2の小径外周部1sを加締め工具（図示略）によって、矢印Y方向へ力を加えて拡開している状態を示している。

加締め工具によって矢印Y方向へ力を作用させると、ハブ1の第2の小径外周部1sは、第1小径外周部1nに比べ肉薄であり、まず、第2の小径外周部1s
15 から変形を始める。

第2の小径外周部1sを第1の小径外周部1nより0.2mm以上小径にすると、拡開が進んで、第2の小径外周部1sが内輪要素3の端面3uに接触したときに、図3Cに示す如く、加締め部をY方向へ拡開する力の軸方向成分 Y_{II} が、半径方向成分 Y_V より十分に大きくなり、内輪要素3を軸方向に確実に締付け固定し、かつ、内輪要素3を径方向に変形させる影響を抑えることができる。
20

また、第2の小径外周部1sを第1の小径外周部1nより1.0ミリを超えて小径にすると、加締め部の肉厚が必要なだけ確保されないため好ましくない。

拡開がさらに進んで、第2の小径外周部1sが内輪要素3の端面3uに接触するときには第2の小径外周部1sの起点1pが内輪要素3の面取り部起点3pと端面3uとの間にあるので、起点1pの、内輪要素3の面取り部3vへの接触が遅れ、接触したときには、既に、内輪要素3を変形させる力は減少しているた
25

め、内輪要素 3 の軌道 1 b が変形するのを極小にできる。

なお、図 3 B、図 3 C、において上記以外の図 3 A と共通する部品並びに部位には符号のみ付け説明は省略する。

図 4 において、第 1 実施形態の第 1 変形例を説明する。

5 図 3 A に相当する図 4 は、内輪要素 3 の単一アール寸法 R 1 の面取り部 3 v 1 と、該面取り部 3 v 1 に連設し、内輪要素 3 の内周面に向けた円弧状断面で面取り寸法 R 2 の面取り部 3 v 2 との組み合わせ面取り 3 v 3 を示している。

この組み合わせ面取り 3 v 3 は、内輪要素 3 の中央部に向けて面取り寸法が R 1 + R 2 であって、図 3 A の面取り部寸法 R より大きいので、内輪要素 3 の面取り
10 部の起点 3 p をさらに、内輪要素 3 の中心部に近くすることができ、加締め工具によって図 3 B に示すと同様な方法で、第 2 小径外周部 1 s を拡開して変形を進めたときに、第 2 小径外周部 1 s の起点 1 p が内輪要素 3 の内周面の面取り部 3 v 2 に接触する時期がさらに遅れて、内輪要素 3 の変形への影響がさらに極小になる。

15 なお、図 4 において、図 2、図 3 A - 3 C と共通する部品並びに部位の説明は省略する。

図 5 において、第 1 実施形態の第 2 変形例について説明する。図 5 は、車輪用ハブユニットの中心線より上側半分を示す断面図である。

第 2 変形例のハブ 1 は、フランジ側の第 1 軸受軌道 1 a を別体に有している場合
20 である。第 1 軸受軌道 1 a と車両中心側の第 2 軸受軌道 1 b とは 2 個の内輪要素 3 a、3 b にそれぞれ形成し、内輪要素 3 a と 3 b を第 1 の外周部 1 n に外嵌している。ハブ 1 の終端部 1 1 は第 1 の外周部 1 n に連設して、第 1 の外周部 1 n よりも径の小さい第 2 の小径外周部 1 s が形成され、第 2 の小径外周部 1 s の起点 1 p は車両中心側内輪要素 3 b の端面 3 u と、端面 3 u の位置から内周面の
25 面取り 3 v の面取り寸法 R 間での範囲に位置している。

また、ハブ 1 の終端部 1 1 には、内周面 1 t と底部 1 u から成るカウンターボ

ア 6 が形成されており、加締めに適 となるような肉厚と成っている。

終端部 1 1 を図 3 B に示す方法と同 様な方法によって加締めることによって、内輪要素 3 a と内輪要素 3 b を、ハブ 1 の段部 1 c と終端部 1 1 との間で固定する。なお、図 2 と共通の部品並びに部 位については説明を省略する。

- 5 本第 1 実施形態によれば、ハブ車両 中心側の内輪要素の変形を極力小さくして内輪要素の加締め固定ができるので、軸受寿命の低下をきたすことがない。さらに、終端部の内輪要素の圧入長さ寸法 が小さくなって、組み立てが容易となる。

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

図 6 A、図 6 B は第 2 実施形態を示 している。

- 10 車輪用ハブ軸受装置 1 0 1 は、ハブ 1 0 2 と、このハブ 1 0 2 に嵌合する内輪要素 1 0 3 と、外輪 1 0 4 と、複数個 の転動体 1 0 5、1 0 5 とを備える。このうちのハブ 1 0 2 の外周面の外端部には、車輪を支持する為のフランジ 1 0 6 を形成している。また、このハブ 1 0 2 の中間部には第一の内輪軌道 1 0 7 を、同じく内端部には外径寸法が小さくなっ た小径外周部 1 0 8 を、それぞれ形成して
- 15 いる。

- ハブ 1 0 2 の小径外周部 1 0 8 の外 周に内輪要素 3 を圧入し、内輪要素 1 0 3 の外端面をハブ 1 0 2 の段差面 1 1 2 と突き合わせることにより、複列の内側軸受軌道 1 0 7、1 0 9 が構成される。本実施形態のハブ軸受装置は、ハブの複列の軌道のうちの一方 1 0 7 をハブ 1 0 2 の外周に直接形成し、他方 1 0 9 を内輪
- 20 要素 1 0 3 の外周に形成したものである。

ハブ 1 0 2 の内端部で内輪要素 1 0 3 の内端面よりも内側に突出した終端部である加締め用円筒部を直径方向外方に折り曲げることにより加締め部 1 1 6 を形成し、この加締め部 1 1 6 と小径外周部 1 0 8 の段差面 1 1 2 との間で、内輪要素 1 0 3 を挟持し締付固定している。

- 25 また、外輪 1 0 4 の内周面には、第一の内輪軌道 1 0 7 と対向する第一の外輪軌道 1 1 3 及び第二の内輪軌道 1 0 9 に対向する第二の外輪軌道 1 1 4 を形成

している。そして、これら第一、第二の内輪軌道 107、109 と第一、第二の外輪軌道 113、114 との間に転動体 105、105 を、それぞれ複数個ずつ設けている。尚、図示の例では、転動体 105、105 として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用のハブユニットの場合には、これら転動体としてテーパ
5 ころ等を使用する場合もある。

このような車輪用ハブ軸受装置 101 は自動車に組み付けるには、外輪 104 を、その外周面に形成した外向フランジ状の取付部 115 により懸架装置に固定し、フランジ 108 に車輪を固定する。この結果、この車輪が懸架装置に対して回転自在に支持される。

10 図 6 A に示す第 1 実施形態では、図 6 B に要部拡大図を示しているように、内輪要素 103 の内周面 133 における主面取部 135 に近接して、その内周面 133 において少なくとも連続し、必要に応じて 1 周する円周方向溝 136 を形成し、その円周方向溝 136 の断面形状を略台形に形成した例を示している。

上記のような車輪用軸受装置 101 においては、加締め作業前のハブ 102 の小
15 径外周部 108 に内輪要素 103 を嵌合した状態から、図 6 A の 2 点鎖線で示したように、ハブ 102 の内側端部に固設された内輪要素 103 から突出している加締め用円筒部である終端部 120 を揺動回転する金型により軸方向に押圧する。このとき金型から加締め用円筒部 120 に対する力は、主としてこの加締め用円筒部 120 を外周方向に折り曲げるように作用し、一部の力によって加締め
20 用円筒部 120 を軸方向に押圧する。その後金型を揺動回転すると共に軸線方向に移動することによって、加締め用円筒部 120 は上記折り曲げ変形を進行しつつ主として軸方向に押圧されて、金型内面の揺動形状に沿った形状の加締め部 120 が形成される。

加締め作業の最終工程においては、図 7 に示すように、金型 130 の金型面 1
25 29 によって被加締め部 116 を所定の力 F で強く軸線方向に押圧し、内輪要素 103 をハブ 102 の段部 112 と被加締め部 116 との間に挟持して強固に固

定する。この時に、ハブ 1 0 2 の加締め用円筒部 1 2 0 の基部における、図 7 の円周方向溝 1 3 6 に対向する部分 1 3 4 が、これに対向している円周方向溝 1 3 6 内に向けて径方向外周側に、加締め用円筒部 1 2 0 を含むハブ 2 の素材の一部の移動として、図 7 中矢印のように流動して膨張する。

- 5 この素材の膨張によって円周方向溝 1 3 6 内に膨出部 1 3 4 が形成されるが、図 7 に示されるように、その膨出部 1 3 4 の外周面 1 3 7 は円周方向溝 1 3 6 の内周底面 1 3 8 に到達することがないように設定することが好ましい。このような素材の膨張を円周方向溝 1 3 6 によって吸収させ、逃がすことにより、内輪要素 1 0 3 に直接作用する径方向外側への力を減少させることができ、内輪要素 1 0 3 を径方向に膨張変形させることを防止できる。
- 10

- また、本発明では上記のような円周方向溝 1 3 6 内への膨張作用により、内輪要素 1 0 3 の膨張変形を行う力を低減できるばかりでなく、この円周方向溝 1 3 6 にハブ 1 0 2 の径方向膨張部分が食込むことにより、この部分が内輪要素 1 0 3 のハブ 1 0 2 に対する軸方向の移動を防止し、特に内輪要素 1 0 3 が図 6 A 中
- 15 右方向へ抜けようとするのを防止することに寄与するため、より強固に内輪要素 1 0 3 をハブ 1 0 2 に固定することができる。このことは、車輪用軸受装置の予圧過大や、内輪要素 1 0 3 がハブ 1 0 2 の小径部に嵌合する部分でのクリープ防止等にも効果的である。なお上記円周方向溝 1 3 6 は、深さ 0.5～3 mm 程度、幅（軸方向長さ）は 1.0～8.0 mm 程度、より好ましくは 2.0～6.0 mm 程度が適切であることが各種実験の結果得られた。
- 20

- 前記例においては円周方向溝 1 3 6 の断面形状を台形に形成した例を示したが、円周方向溝 1 3 6 は更に種々の態様で実施することができ、例えば内輪要素の断面図のみ示す図 8 A－図 8 D において、図 8 A の前記態様のほか、図 8 B に示すように断面を略三角形に形成した円周方向溝 1 3 6、図 8 C に示すように断面を略楕円形に形成した円周方向溝 1 3 6、図 8 D に示すように左右非対称の略三角形に形成した円周方向溝 1 3 6 等の態様で実施することができる。
- 25

これらの各種変形例において、特に図 8 D に示す変形例のように、左右非対称の略三角形状に形成したものにおいて、特にこの円周方向溝 1 3 6 の外側に位置する傾斜面 1 3 9 を、内側に位置する傾斜面 1 4 0 より急な傾斜にすることにより、内輪要素 1 0 3 がハブ 1 0 2 の小径外周部 1 0 8 に嵌合して加締め固定されている状態で、内側に抜け出そうとする大きな力が作用したときでも、外側に位置する傾斜面 1 3 9 と円周方向溝 1 3 6 内に食込んでいるハブ 1 0 2 の素材との結合によって、内輪要素の移動を防止する効果を高めることができる。

これらの例に示すように、内輪要素の円周方向溝の断面形状は、ハブの径方向膨張を逃がせるような形状であれば、種々のものを採用することができる。

上記実施形態では、本発明を転動体として玉を用いたハブ用軸受装置に適用した例を説明したが、本発明は例えば円錐ころ、円筒ころ、球面ころ等の他の転動体を用いた車輪用ハブ軸受装置に対して適用しても同様の効果が得られる。また、前記実施形態においては従動輪タイプを例に説明を行ったが、等速ジョイントの軸がハブ内に挿入される駆動輪タイプの車輪用ハブ軸受装置に適用することもできる。

請 求 の 範 囲

1. 内周に2列の軸受軌道を有する外輪と、

5 外端側には、車輪取付けフランジを有し、軸方向車両中心側には終端部を有し、
前記外輪の軸方向車両外端側の軸受軌道に対応する第1軸受軌道を外周に一体
または別体に有しているハブと、

前記ハブの前記終端部側に外嵌され、前記外輪の軸方向車両中心側の軸受軌道
に対向する第2軸受軌道を外周に有しており、前記ハブの前記終端部を径方向外
向きに塑性変形することにより前記終端部に固定された内輪要素と、

10 前記外輪の2つの軸受軌道と、前記第1軸受軌道および第2軸受軌道との間に
介在する転動体と、

を備えた車輪用ハブユニットにおいて、

前記終端部の塑性変形部外径寸法を、内輪要素のハブへの嵌合部よりも小径部
とし、かつ、前記小径部の起点を内輪要素の内周面の面取り部起点と内輪要素の
15 車両中心側端面との間に位置するようにして、前記終端部を径方向外向きに塑性
変形して前記内輪要素を締付固定したことを特徴とする車輪用ハブユニット。

2. 内周に2列の軸受軌道を有する外輪と、

外端側には、車輪取付けフランジを有し、軸方向車両中心側には終端部を有し、
20 前記外輪の軸方向車両外端側の軸受軌道に対応する第1軸受軌道を外周に一体
または別体に有しているハブと、

前記ハブの前記終端部側に外嵌され、前記外輪の軸方向車両中心側の軸受軌道
に対向する第2軸受軌道を外周に有しており、前記ハブの前記終端部を径方向外
向きに塑性変形することにより前記終端部に固定された内輪要素と、

25 前記外輪の2つの軸受軌道と、前記第1軸受軌道および第2軸受軌道との間に
介在する転動体と、

を備えた車輪用ハブユニットにおいて、

前記内輪要素の内周面における内端部の面取部に近接して、連続する円周方向溝を設けたことを特徴とする車輪用ハブユニット。

图 1

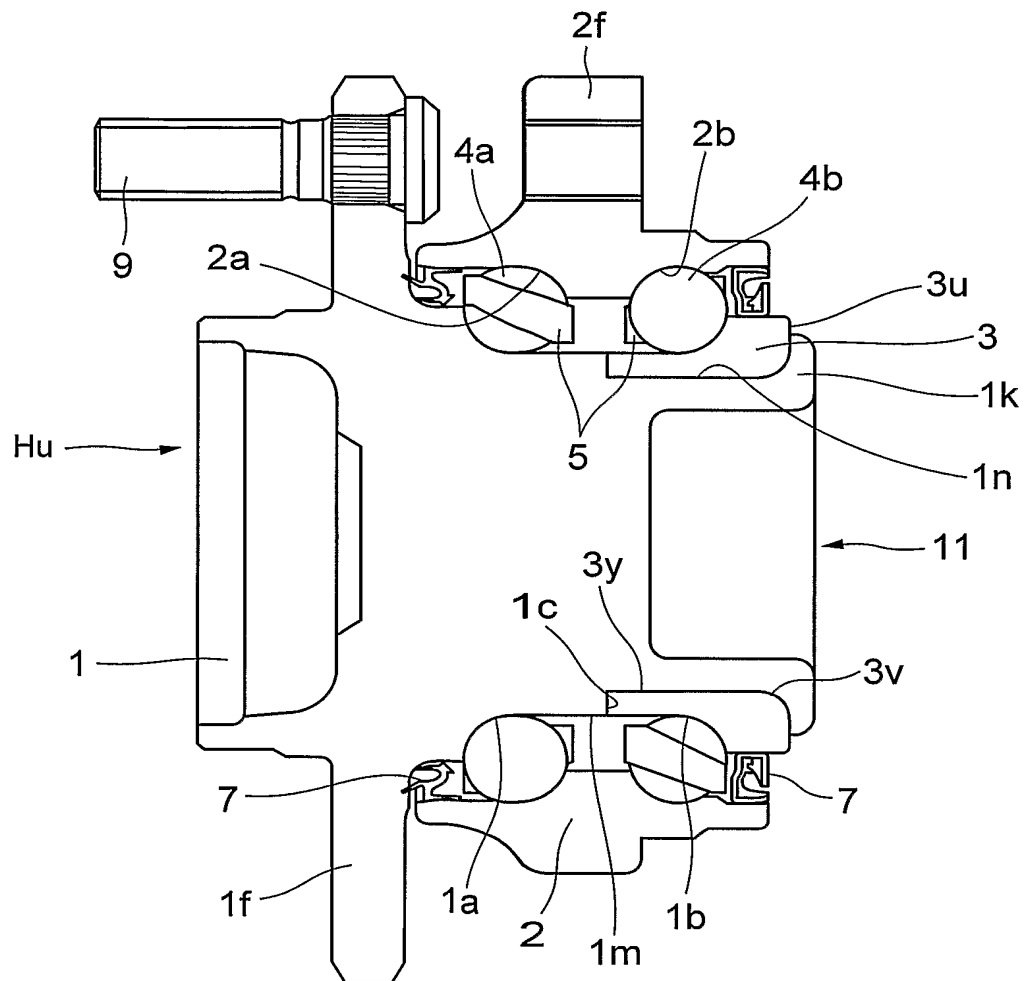
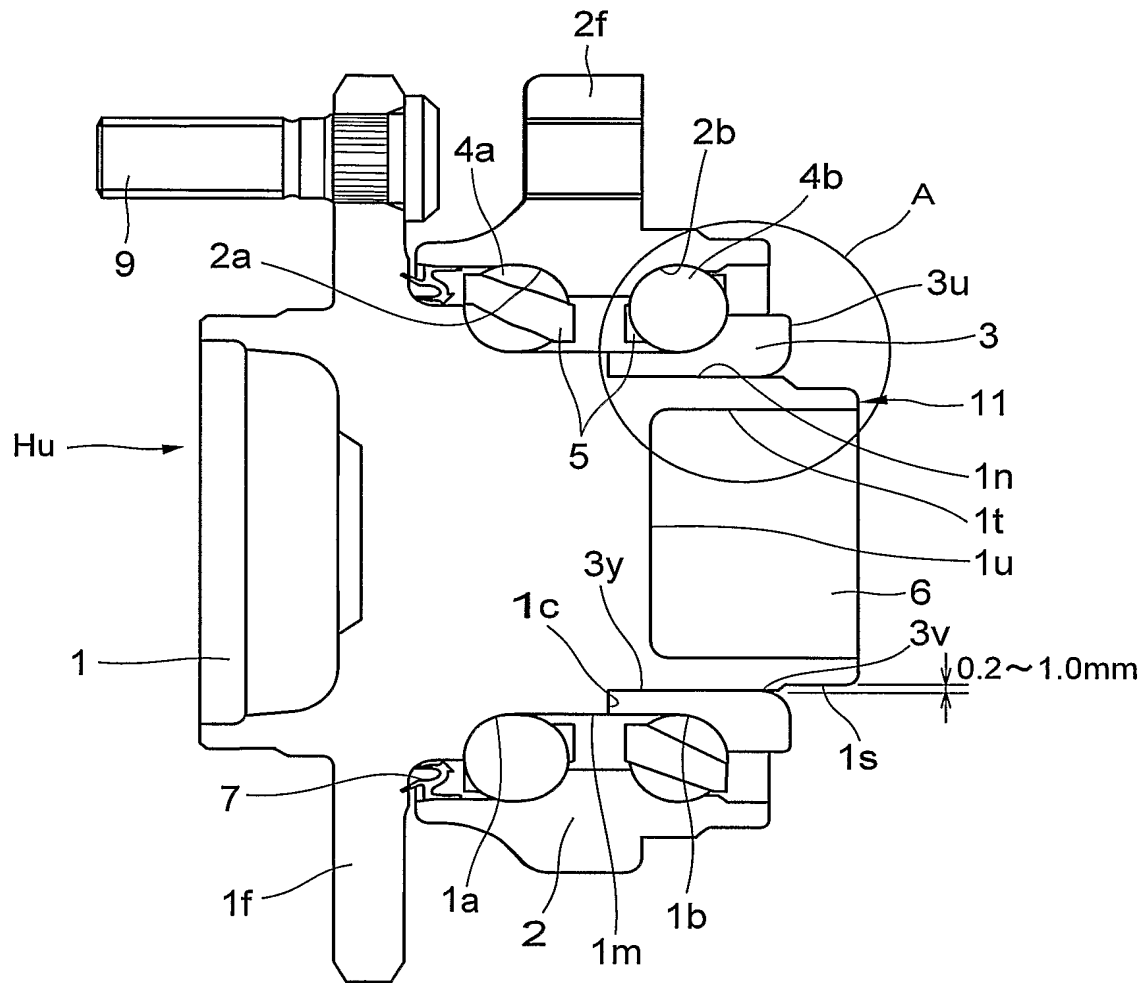


図 2



3/8

図 3A

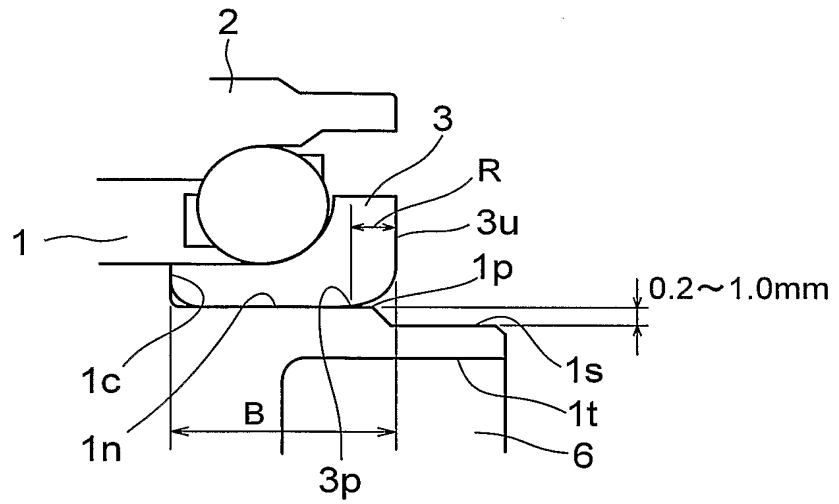


図 3B

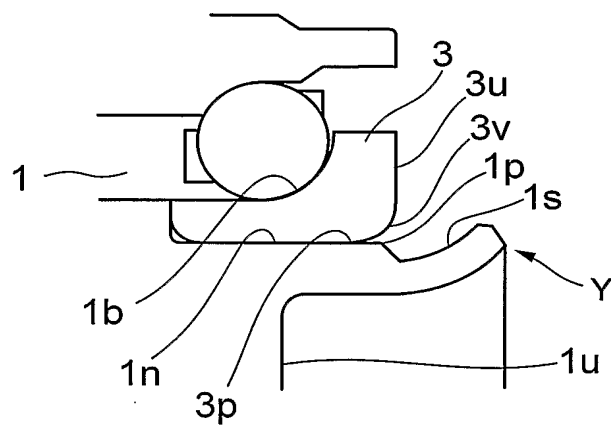


図 3C

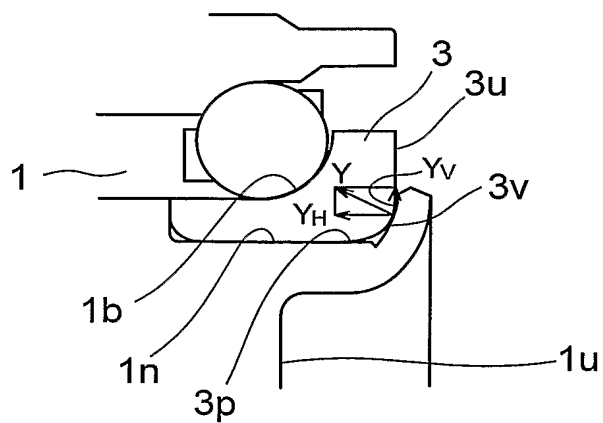


图 4

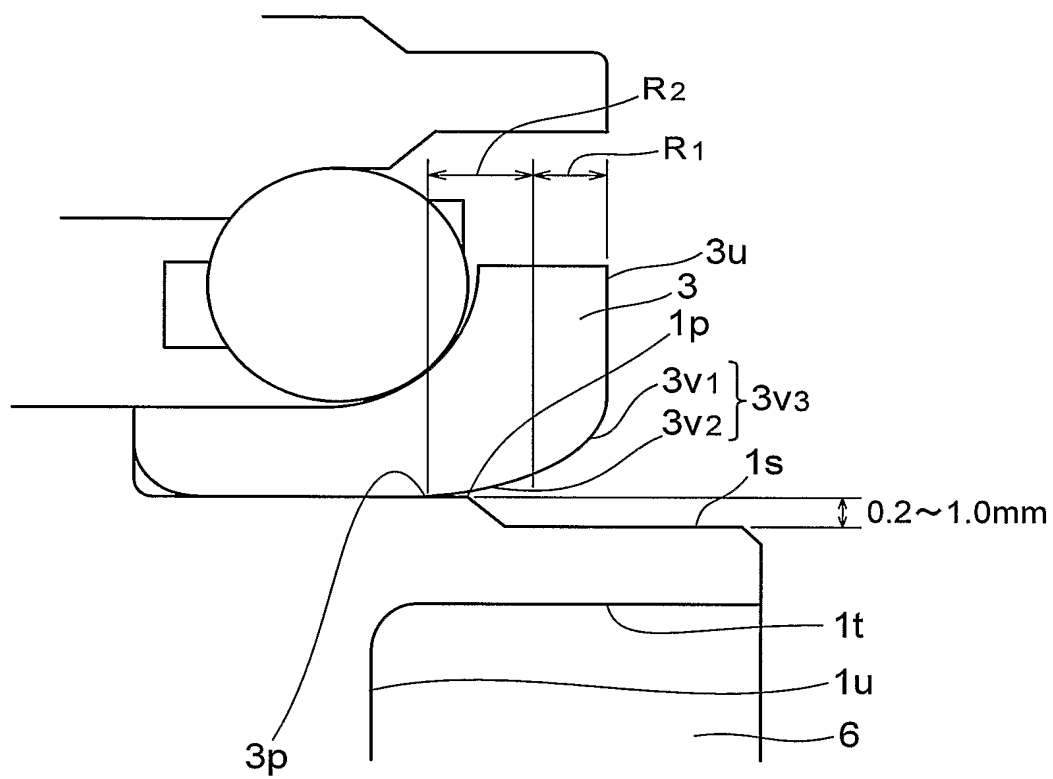


図 5

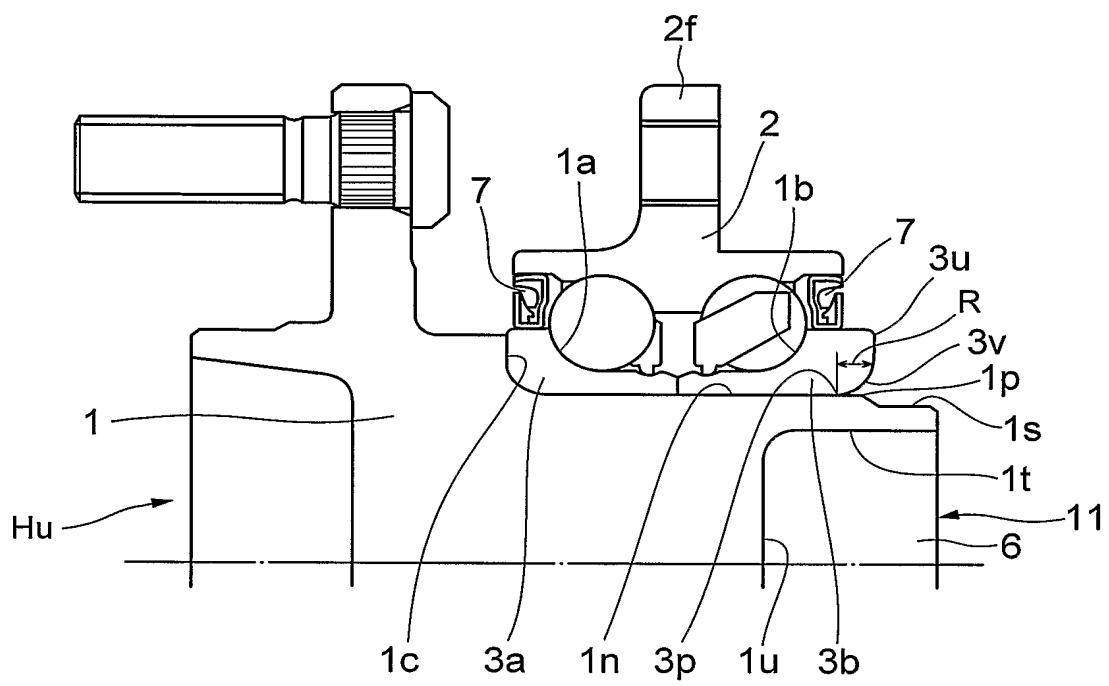


図 6A

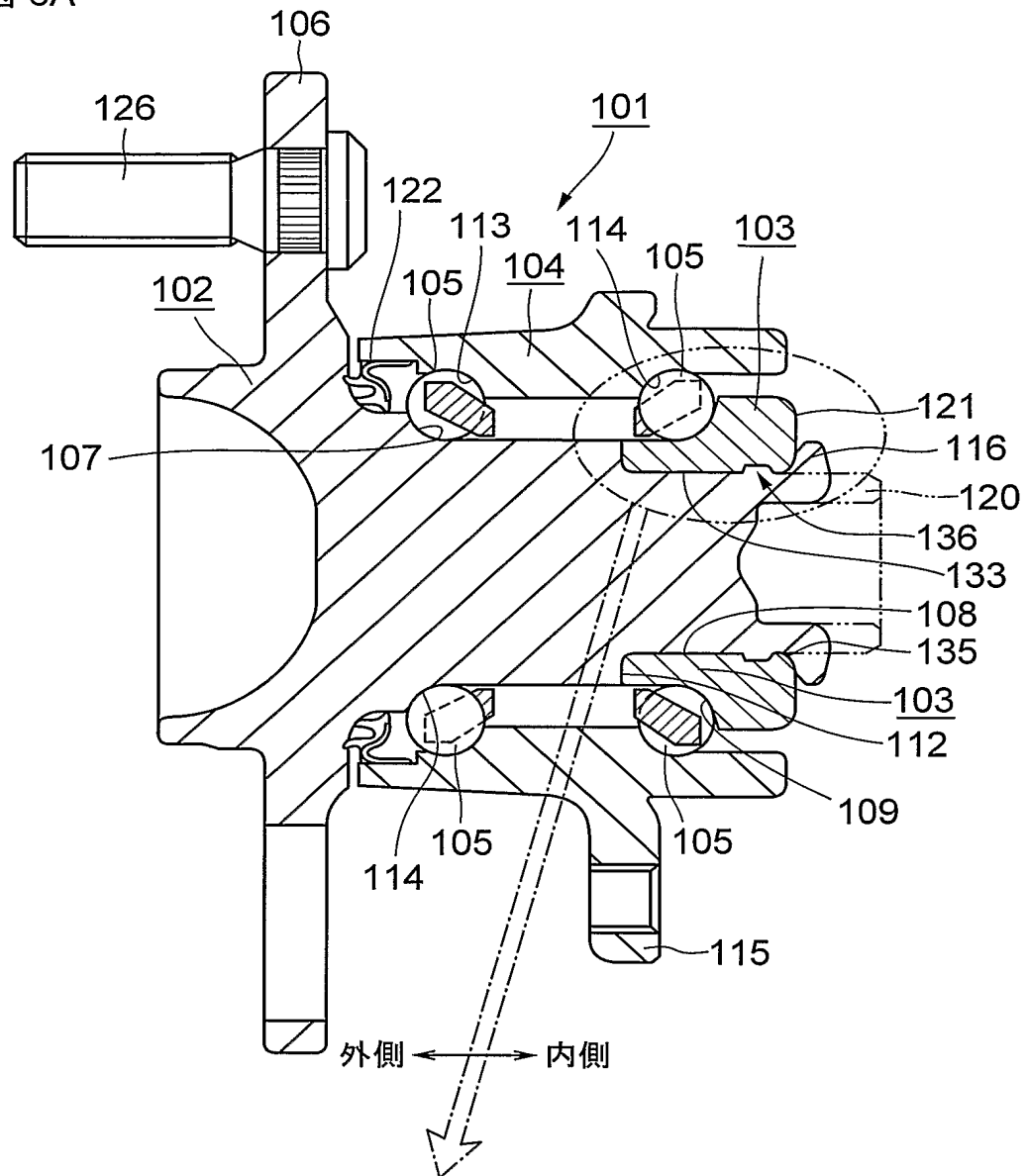


図 6B

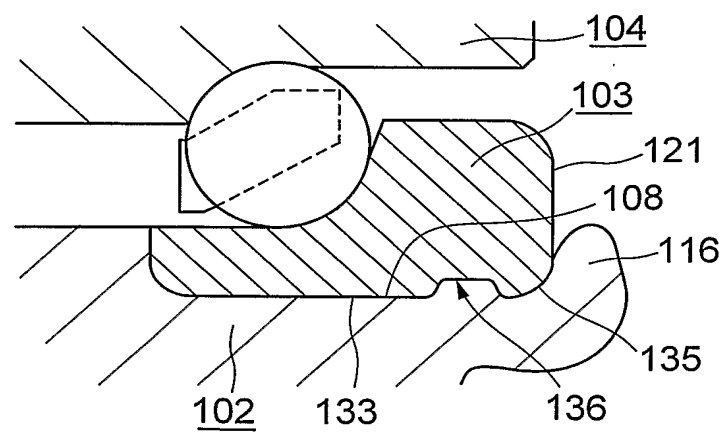
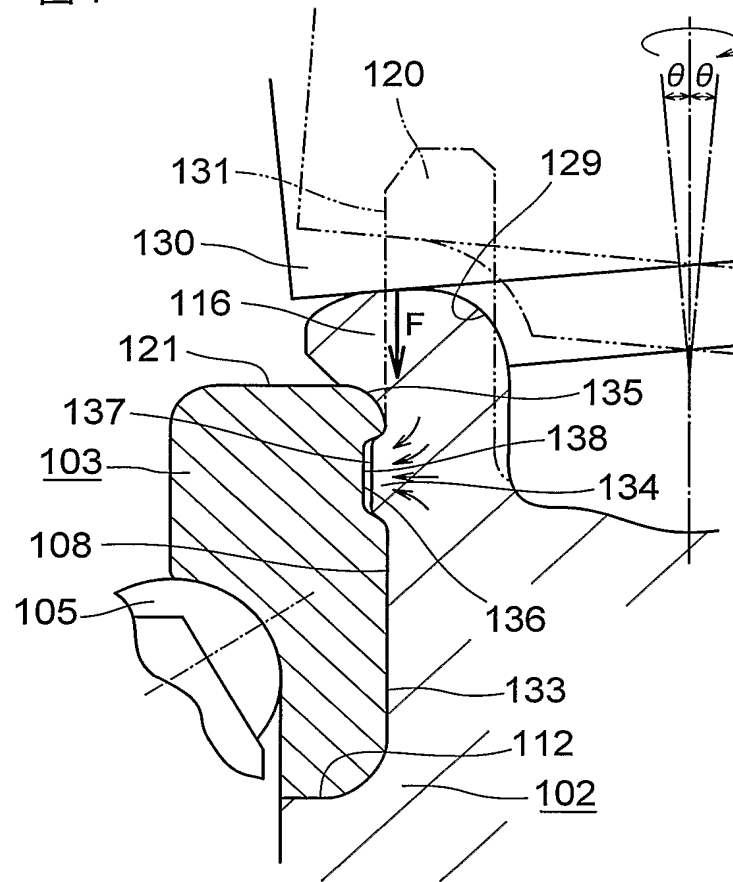


図 7



8/8

図 8A

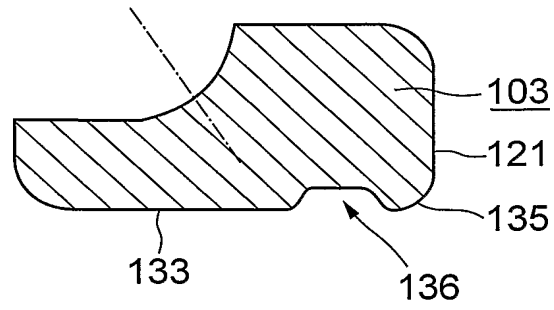


図 8B

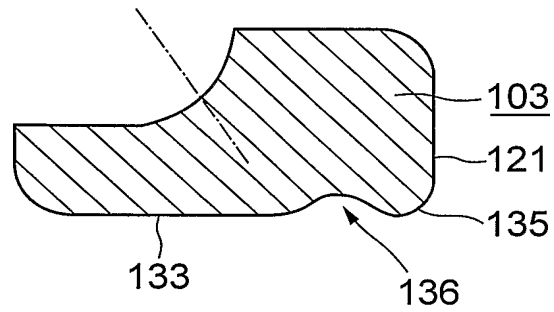


図 8C

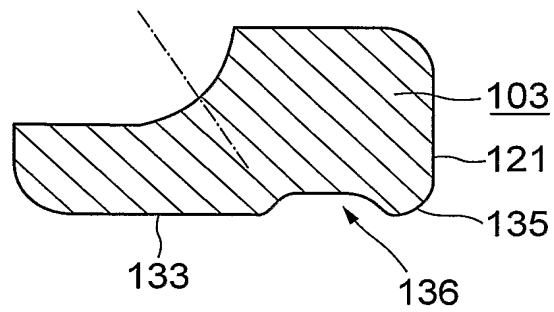
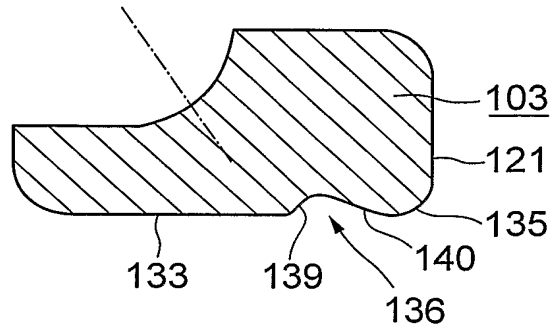


図 8D



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F16C35/063, B60B35/02, F16C19/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F16C35/063, B60B35/02, F16C19/18, F16C43/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-274118 A (NSK Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Fig. 1; Par. No. [0022] (Family: none)	1
X	JP 2003-74571 A (NSK Ltd.), 12 March, 2003 (12.03.03), Fig. 1; Par. No. [0023] & US 2003/0002761 A1 & EP 1270268 A2	1
X	JP 2000-168306 A (NTN Corp.), 20 June, 2000 (20.06.00), Fig. 6(b) (Family: none)	2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 June, 2005 (07.06.05)

Date of mailing of the international search report

21 June, 2005 (21.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004160

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-232377 A (NSK Ltd.), 22 August, 2003 (22.08.03), Figs. 2 to 3 (Family: none)	2
E, Y	JP 2005-138653 A (NTN Corp.), 02 June, 2005 (02.06.05), Figs. 1 to 2 (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F16C35/063, B60B35/02, F16C19/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F16C35/063, B60B35/02, F16C19/18, F16C43/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-274118 A (日本精工株式会社) 2002.09.25, 【図1】, 【0022】 (ファミリーなし)	1
X	JP 2003-74571 A (日本精工株式会社) 2003.03.12, 【図1】, 【0023】 & US 2003/0002761 A1 & EP 1270268 A2	1
X	JP 2000-168306 A (エヌティエヌ株式会社) 2000.06.20, 【図6】 (b) (ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.06.2005

国際調査報告の発送日

21.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村 泰智

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3J

9247

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-232377 A (日本精工株式会社) 20 03.08.22, 【図2】 - 【図3】 (ファミリーなし)	2
EY	J P 2005-138653 A (NTN株式会社) 200 5.06.02, 【図1】 - 【図2】 (ファミリーなし)	2